

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. August 2001 (09.08.2001)

PCT

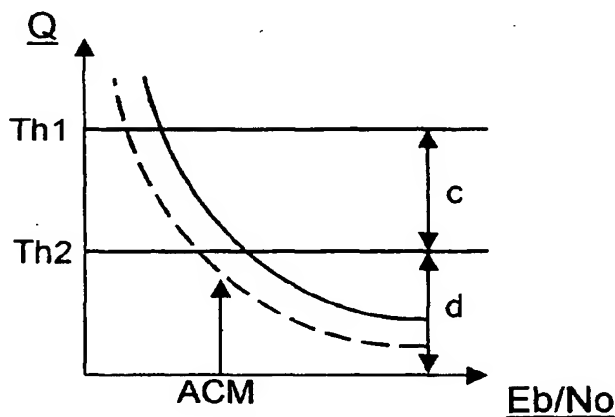
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/058197 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04Q 7/38** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00343 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FÄRBER, Michael** [DE/DE]; Schiessstättstr. 12 A, 82515 Wolfratshausen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Januar 2001 (29.01.2001) (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CN, IN, JP, KR, PL, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 04 278.3 1. Februar 2000 (01.02.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSFERRING INTERSYSTEM CONNECTIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR INTERSYSTEM-VERBINDUNGSWEITERSCHALTUNG



(57) Abstract: The invention relates to the transfer of intersystem connections, wherein the quality of a transfer to a supplying base station in a first radiocommunication system determined at a given moment by a subscriber station is compared to a threshold value. If the value falls below said threshold, a compressed mode is activated and measurements are carried out by the subscriber station in relation to the transfer qualities to neighbouring base stations in a second radiocommunication network. On the basis of said measurements, the subscriber station selects a base station for the transfer of a connection. If the value falls below the second threshold, information sequences in the organization channels of the selected base stations are detected by the subscriber station.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/058197 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(15) **Informationen zur Berichtigung:**  
siehe PCT Gazette Nr. 38/2002 vom 19. September 2002, Section II

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(48) **Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung:** 19. September 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Erfindungsgemäss werden bei einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung eine jeweils aktuell von einer Teilnehmerstation ermittelte Übertragungsqualität zu einer versorgenden Basisstation eines ersten Funk-Kommunikationssystems mit einem ersten Schwellwert verglichen, wobei bei einem Unterschreiten ein Compressed Mode aktiviert wird und von der Teilnehmerstation Messungen bezüglich von übertragungseigenschaften zu benachbarten Basisstationen eines zweiten Funk-Kommunikationssystems durchgeführt werden. Anhand dieser Messungen wählt die Teilnehmerstation für eine Verbindungsweitschaltung geeignete Basisstationen aus. Bei einem Unterschreiten eines zweiten Schwellwertes werden von der Teilnehmerstation Informationssequenzen in Organisationskanälen der ausgewählten Basisstationen delektiert.

## Beschreibung

## Verfahren zur Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung, insbesondere zwischen zwei asynchronen Funk-Kommunikationssystemen. Die Erfindung ist insbesondere für einen Einsatz in einem Mobilfunk- oder drahtlosen Teilnehmeranschlußsystem geeignet.

10

In Funk-Kommunikationssystemen, beispielsweise dem europäischen Mobilfunksystem der zweiten Generation GSM (Global System for Mobile Communications), werden Informationen wie beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen beispielsweise Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in einem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen. Für die 3. Mobilfunkgeneration UMTS sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex) und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex) bezeichnen. Diese Modi finden ihre Anwendung in unterschiedlichen Frequenzbändern, wobei beide Modi ein sogenanntes CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (Code Division Multiple Access) unterstützen.

Für die Beschreibung des Standes der Technik bezüglich der Beobachtung von GSM-Funkzellen ausgehend vom FDD-Modus des

digitalen Mobilfunksystems der 3. Generation UMTS zum Zeitpunkt der Anmeldung werden folgende Dokumente der internationalen 3GPP-Standardisierung zugrunde gelegt:

- 5 D1: TS 25.212 „Multiplexing and channel coding (FDD)“, V3.1.1, 1999-12, insbesondere Kapitel 4.4 „Compressed mode“,
- 10 D2: TS 25.215 „Physical layer - Measurements (FDD)“, V3.1.1, 1999-12, insbesondere Kapitel 6 „Measurements for UTRA FDD“, und
- 15 D3: RAN 25.231 „Physical layer - Measurements“, V0.3.0, 1999-06, insbesondere Kapitel 5.1.3 ff. „Measurements for the handover preparation from UTRA FDD at the UE“.

Für Beschreibungen des Mobilfunksystems der 2. Generation GSM wird als allgemeiner Stand der Technik das Buch von J. Biala  
20 „Mobilfunk und Intelligente Netze“, Vieweg Verlag, 1995, zugrunde gelegt.

Aufgrund einer parallelen Existenz und einer gewünschten Harmonisierung zwischen den Funk-Kommunikationssystemen der  
25 zweiten und dritten Generation soll Teilnehmerstationen, die in einem Funk-Kommunikationssystem eine Verbindung aufgebaut haben, die Möglichkeit einer Weiterschaltung der Verbindung zu einem weiteren Funk-Kommunikationssystem, das unter Umständen einen anderen Übertragungsmodus unterstützt, gegeben  
30 werden. Eine derartige Intersystem-Verbindungsweiterschaltung, auch als Intersystem-Handover bezeichnet, setzt eine Synchronisierung der Teilnehmerstation auf das Funk-Kommunikationssystem, das die Verbindung übernehmen soll, bereits vor der Weiterschaltung voraus. Von den Basisstationen des  
35 Funk-Kommunikationssystems werden aus diesem Grund periodisch

Signale eines sogenannten Synchronisationskanals (SCH - Synchronisation Channel) in dem Funkversorgungsbereich gesendet, mittels derer sich eine Teilnehmerstation auf die Zeitstruktur der Funkschnittstelle des Funk-Kommunikationssystems synchronisieren und anschließend Messungen, beispielsweise bezüglich des Empfangspegels, die für die Entscheidung bezüglich der Weiterschaltung berücksichtigt werden, durchführen kann.

- 10 Der FDD-Modus des UMTS-Mobilfunksystem basiert auf einem sogenannten W-CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren, welches sich durch ein kontinuierliches Senden und Empfangen auf zugewiesenen breitbandigen Übertragungskanälen auszeichnet. Im Gegensatz zu der bekannten Zeitschlitzstruktur des GSM-Mobil-
- 15 funksystems und des TDD-Modus des UMTS-Mobilfunksystems stehen einer Teilnehmerstation in dem FDD-Modus keine dedizierten Übertragungspausen beim Wechsel zwischen Senden und Empfangen zur Verfügung, um benachbarte Funkzellen oder parallele Mobilfunksysteme, die in einem anderen Frequenzband arbeiten, auszumessen.
- 20

Eine Lösung dieses Problems ist die Realisierung einer zweiten Empfängereinrichtung in der Teilnehmerstation, welches jedoch nachteilig zu einer Kostensteigerung, einem zusätzlichen Platzbedarf sowie einem höheren Energieverbrauch der

25 Teilnehmerstation führt.

Aus diesem Grund wurde ein Konzept realisiert, nach dem auch eine Teilnehmerstation mit nur einer Empfangseinrichtung in

30 der Lage ist, Signale in weiteren Frequenzbändern zu detektieren, und beispielsweise für eine Intra- oder Intersystem-Verbindungsweiterschaltung zu nutzen. Dieses Konzept wird als „Compressed Mode“ bezeichnet und ist unter anderem in den referenzierten Dokumenten D1 bis D3 erläutert. Dabei werden innerhalb eines Zeitrahmens von 10ms die darin enthaltenen In-

35

formationen unter anderem durch verschiedene Verfahren wie Punktierung und Veränderung des Spreizfaktors derart komprimiert, daß eine Übertragungslücke einer bestimmten Länge entsteht. Innerhalb dieser Übertragungslücke kann die Teilnehmerstation die Empfängereinrichtung auf ein weiteres Frequenzband abstimmen und darin gesendete Signale empfangen und auswerten. Der „Compressed Mode“ kann sowohl in der Aufwärtsrichtung (Uplink) als auch in der Abwärtsrichtung (Downlink) durchgeführt werden.

10

Dieses Konzept birgt jedoch auch Nachteile, da beispielsweise durch die Verringerung des Spreizfaktors eine höhere Sendeleistung erforderlich wird, um eine konstante Übertragungsqualität zu gewährleisten. Diese erhöhte Sendeleistung führt zu erhöhten Interferenzstörungen parallel aufgebauter Verbindungen in dem gleichen Frequenzband.

15

Weiterhin wird durch das Konzept nachteilig die geschlossene Schleife zur Sendeleistungsregelung unterbrochen. Dieses widerspricht dem Prinzip eines DS-CDMA-Systems (Direct Sequence-CDMA), das eine sehr genaue und schnelle Sendeleistungsregelung für die Aufwärtsrichtung bedingt, um durch eine Minimierung der jeweiligen Sendeleistung der Teilnehmerstationen eine optimale Kapazität des Systems zu gewährleisten.

25

Die Anzahl und Periodizität der Zeitrahmen mit Übertragungslücken wird netzseitig individuell abhängig von jeweiligen Bedingungen und einem aktuellen Bedarf zur Beobachtung weiterer Frequenzbänder bzw. Systeme eingestellt.

30

Sogenannte Multimode-Teilnehmerstationen werden zu Beginn der Verbreitung des zukünftigen UMTS-Mobilfunksystems zumindest sowohl den GSM-Standard als auch den FDD-Modus des UMTS-Standards unterstützen. Dieses ist vorwiegend für Betreiber, die

35

5

sowohl beispielsweise eine flächendeckende Versorgung eines ganzen Landes mit dem GSM-Mobilfunksystem als auch eine zunächst örtlich begrenzte Versorgung mit dem UMTS-Mobilfunksystem verwirklichen, von Bedeutung.

5

Das GSM-Mobilfunksystem weist im Vergleich zu dem UMTS-Mobilfunksystem ein bedeutend kleineres Frequenzkanalraster - 200kHz im Vergleich zu 5MHz beim FDD-Modus - sowie einen größeren Frequenzwiederholabstand (sog. Reuse Factor) - typischerweise 7 im Vergleich zu 1 - auf. Dies erfordert die Beobachtung einer größeren Anzahl benachbarter Funkzellen, die bei einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung von einem FDD-Modus zu einem GSM-System beobachtet werden müssen.

15 Gemäß dem GSM-Standard müssen von der Teilnehmerstation beispielsweise die Empfangspegel (RSSI - Received Signal Strength Indicator) von bis zu 32 Nachbarzellen innerhalb eines Zeitraums von 30 Sekunden beobachtet werden, und die sechs Nachbarzellen, die die besten Übertragungsverhältnisse bieten, 20 alle 480 Millisekunden zu der aktuell versorgenden Basisstation signalisiert werden. Neben dieser Beobachtung der jeweiligen Empfangspegel müssen zusätzlich noch Informationen des jeweiligen Organisationskanals (BCCH - Broadcast Control Channel) dekodiert und ausgewertet werden.

25

In dem GSM-Mobilfunksystem wird dieses Problem durch eine Mittelung der gemessenen RSSI innerhalb eines jeweiligen Zeitrahmens (4,6 ms) sowie durch eine Nutzung eines sogenannten Idleframes, d.h. einem Zeitrahmen, in dem keine Übertragung erfolgt, zum Detektieren der Informationen einer ausgewählten Funkzelle gelöst.

Eine Teilnehmerstation mit einer etablierten Verbindung in dem FDD-Modus des UMTS-Standards kann im Vergleich dazu auf 35 keine derart konzentrierte Messungen zurückgreifen, da eine

regelmäßige Verwendung des Compressed Mode zu einer deutlichen Verringerung der Übertragungsqualität führen würde. Aus diesem Grunde wird voraussichtlich in dem FDD-Modus von einer Generierung von Übertragungslücken mit einer Periodizität von  
5 120 ms abgesehen.

Die Übertragungslücken können jedoch jeweils zur Beobachtung mehrerer Frequenzbänder genutzt werden. Dieses ist im Vergleich zu einer Beobachtung mit einer hohen Periodizität effizienter, da die erforderlichen Zeiten zur Steuerung der  
10 Empfangseinrichtung entsprechende Verluste verursachen. Nichtsdestotrotz sollte eine ganze Übertragungslücke zur Detektion der Informationen des Organisationskanals einer benachbarten GSM-Funkzelle exklusiv genutzt werden.

15 Aufgrund des erläuterten negativen Einflusses auf die Übertragungsqualität wird der Compressed Mode nicht permanent genutzt, sondern beispielsweise der Beginn sowie der Umfang der Messungen bei einem ermittelten Bedarf, beispielsweise zur  
20 Aufrechterhaltung einer etablierten Verbindung, bestimmt und zu der Teilnehmerstation signalisiert. Für diese Entscheidung einer Aktivierung oder Deaktivierung des Compressed Mode wird der Einsatz eines Schwellwertes, mit dem die jeweils aktuelle Übertragungsqualität der Verbindung verglichen wird, vorgeschlagen.  
25

Ein Nachteil dieser Lösung für die Steuerung der Verbindungsweitschaltung von dem FDD-Modus zu dem GSM-Standard liegt in der Notwendigkeit einer großen Anzahl von Messungen mit  
30 einer entsprechenden Dekodierung von Informationen, die unter anderem durch den großen Frequenzwiederholabstand sowie die Vielzahl der Frequenzkanäle bedingt sind.

In der FIG 2 ist anhand eines Diagramms die Wirkung einer  
35 Verschiebung des Schwellwertes  $T_h$  (Threshold) für die Über-



tragungsqualität dargestellt. Dabei ist die Übertragungsqualität  $Q$  (Quality) nach einem Signal-Rausch-Verhältnis ( $E_b/N_0$ ) aufgetragen, wobei  $E_b$  einer gemittelten Energie eines Informationsbits eines Übertragungskanals entspricht. Der Compressed Mode wird bei einem jeweiligen Unterschreiten des Schwellwertes aktiviert.

Wie aus dem Diagramm ersichtlich wird, ist bei einem aktivierten Compressed Mode nur eine geringere Qualität bei einem gleichen  $E_b/N_0$ -Verhältnis erzielbar, ein jeweiliger Leistungsverlust (Performance loss) ist die Folge.

Wird der Schwellwert niedrig angesetzt, wie in dem Beispiel b der FIG 2, so ist eine große Anzahl von Übertragungslücken pro Zeiteinheit erforderlich, welches zu einer beschriebenen deutlichen Leistungsbeschränkung führt. Die große Anzahl Übertragungslücken ist notwendig, um in einer möglichst kurzen Zeit alle RSSI-Messungen und Dekodierungen vor einem möglichen Verlust der Verbindung durchzuführen. Dieses kann für den Fall, daß sich die Teilnehmerstation in der Nähe der Funkzellgrenzen befindet und die Übertragungsqualität allgemein bereits sehr niedrig ist, zu einem vorzeitigen Verlust der Verbindung führen.

Wird die der Schwellwert dahingegen hoch angesetzt, wie in dem Beispiel a der FIG 2, erfolgt die zusätzliche Degradierung der Qualität aufgrund des aktivierten Compressed Mode zu einem früheren Zeitpunkt, jedoch steht in diesem Fall eine ausreichende Zeit zur Erfassung und Auswertung aller notwendigen Messungen und Informationen zur Verfügung. Dieses führt zu einer verlässlicheren Aussage über für die Verbindungsweitschaltung in Betracht zu ziehende Nachbarfunkzellen im Vergleich zu dem Beispiel b.

Derzeitige Vorschläge gehen von einem periodischen Einfügen von Übertragungslücken in die kontinuierliche Datenübertragung aus, wobei die Übertragungslücken jeweils zur RSSI-Ermittlung und Dekodierung der Informationssequenzen der Organisationskanäle genutzt werden. Werden diese Übertragungslücken jedoch nur mit einer kleinen Periodizität eingefügt, so dekliniert wiederum die Verlässlichkeit der Aussage über in Betracht kommende Nachbarfunkzellen, wobei die Wahrscheinlichkeit einer Dekodierung von Funkzellen mit einer nur niedrigen Übertragungsqualität innerhalb der von der Teilnehmerstation ermittelten besten sechs Funkzellen zunimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das basierend auf dem bekannten Verfahren ein effizienteres und verlässlicheres Verfahren zur Aktivierung des Compressed Mode verwirklicht. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhaft insbesondere für den Fall, daß das erste Funk-Kommunikationssystem ein FDD-Übertragungsverfahren unterstützt, einsetzen. Hierbei kann die Kenntnis über die Zeitstruktur des Synchronisationskanals des zweiten Funk-Kommunikationssystems, das beispielsweise ein GSM-Übertragungsverfahren unterstützt, dazu verwendet werden, gezielt Übertragungspausen, sogenannte transmission gaps, in die kontinuierliche Datenübertragung einzufügen, um den Synchronisationskanal des parallelen Funk-Kommunikationssystems zu empfangen und auszuwerten. Die Übertragungspausen werden bei einem CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren beispielsweise wie vorangehend beschrieben durch eine Verringerung des Spreizfaktors oder durch eine Punktierung der zu übertragenden Daten erzeugt. Dieses erfordert für die restlichen Daten eine höhere Sendeleistung, wodurch wiederum

die Interferenzsituation in der Funkzelle verschlechtert wird. Eine Beschränkung der Anzahl der Übertragungspausen durch die zweistufige Detektion von Basisstationen des weiteren Funk-Kommunikationssystems ermöglicht somit vorteilhaft  
5 eine Erhöhung der Übertragungskapazität sowie eine Verbesserung der Übertragungsqualität.

Besonders vorteilhaft wird das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren in einem als ein Mobilfunksystem oder drahtlosen  
10 Teilnehmeranschlußsystem verwirklichten Funk-Kommunikationssystem eingesetzt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

15

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild zweier benachbarter Funk-Kommunikationssysteme,

20

FIG 2 ein beispielhaftes Diagramm für das Verfahren nach dem Stand der Technik,

FIG 3 ein beispielhaftes Diagramm nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, und

25

FIG 4 ein zeitliches Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

30 Die FIG 1 zeigt jeweils Ausschnitte aus zwei Mobilfunksystemen RS1, RS2 als Beispiel für Funk-Kommunikationssysteme. Ein Mobilfunksystem besteht jeweils aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC bzw. UMSC (Mobile Switching Center bzw. UMTS-Mobile Switching Center), die zu einem Vermittlungsnetz (SSS - Switching Subsystem) gehören und untereinander  
35

der vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz herstellen, und aus jeweils einem oder mehreren mit diesen Mobilvermittlungsstellen MSC, UMSC verbundenen Basisstationssystemen BSS (Base Station Subsystem). Ein Basisstationssystem BSS  
5 weist wiederum zumindest eine Einrichtung BSC (Base Station Controller) bzw. RNC (RNC - Radio Network Controller) zum Zuweisen von funktechnischen Ressourcen sowie zumindest eine jeweils damit verbundene Basisstation BTS (Base Transceiver Station) bzw. NB (Node B) auf. Eine Basisstation BTS, NB kann  
10 über eine Funkschnittstelle Verbindungen zu Teilnehmerstationen UE (User Equipment), wie z.B. Mobilstationen oder anderweitige mobile und stationäre Endgeräte, aufbauen. Durch jede Basisstation BTS, NB wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Die Größe der Funkzelle wird in der Regel durch die  
15 Reichweite eines allgemeinen Signalisierungskanals BCH (Beacon Channel) bzw. BCCH (Broadcast Control Channel), der von den Basisstationen BTS, NB mit einer jeweils höheren Sendeleistung als die Verkehrskanäle gesendet wird, bestimmt. Bei einer Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen  
20 können pro Basisstation BTS, NB auch mehrere Funkzellen versorgt werden. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere auf Teilnehmerzugangnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.

25

Das Beispiel der FIG 1 zeigt eine Teilnehmerstation UE, die als eine Mobilstation ausgestaltet ist, und die sich mit einer Geschwindigkeit V von der Funkzelle Z des ersten Mobilfunksystems RS1, das einen FDD-Modus des UMTS-Standards unterstützt, zu einer Funkzelle Z eines zweiten Mobilfunksystems RS2, das einen GSM-Standard unterstützt, bewegt. Die Teilnehmerstation UE hat eine Verbindung zu der beispielhaft dargestellten Basisstation NB des ersten Mobilfunksystems RS1 aufgebaut. Während der Verbindung wertet die Teilnehmerstation UE periodisch Übertragungsverhältnisse der Funkschnitt-

30  
35

stelle zu sie umgebende Basisstationen, wie beispielsweise der angegebenen Basisstation NB des zweiten Mobilfunksystems RS2 aus, um beispielsweise bei einer Verschlechterung der Übertragungsqualität zu der Basisstation NB des ersten Mobilfunksystems RS1 eine Verbindungsweitschaltung zu der Basisstation BTS des zweiten Mobilfunksystem RS2 mit besseren Übertragungseigenschaften anzuregen. Das gleiche Verfahren wird beispielsweise auch bei hierarchischen Netzstrukturen verwendet, wenn eine Verbindung zwischen unterschiedlichen Hierarchieebenen, beispielsweise von einer Mikrozelle in eine Makrozelle, die in einem jeweils unterschiedlichen Frequenzband arbeiten, weitergeschaltet wird.

Diese Verbindungsweitschaltung soll in zukünftigen Funk-Kommunikationssystemen, wie beispielweise dem UMTS-Mobilfunksystem, auch zwischen Funk-Kommunikationssystemen, die unterschiedliche Übertragungsverfahren unterstützen, durchführbar sein. Hierbei kann eine Sprachverbindung beispielsweise von einem FDD-System zu einem GSM-System oder von einem TDD-System einer unteren Hierarchieebene der hierarchischen Netzstruktur zu einem FDD- bzw. GSM-System einer oberen Hierarchieebene weitergeschaltet werden. Weitere Szenarien der Verbindungsweitschaltung zwischen gleichen oder unterschiedlichen Systemen und Übertragungsverfahren sind denkbar.

In der FIG 3 ist beispielhaft ein dem Diagramm der einleitend beschriebenen FIG 2 entsprechendes Diagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt. Im Unterschied zu dem bekannten Verfahren mit einem Vergleich der ermittelten Übertragungsqualität  $Q$  (Quality) der Verbindung zu der aktuell versorgenden Basisstation mit einem Schwellwert wird die aktuell ermittelte Übertragungsqualität erfindungsgemäß mit zwei Schwellwerten  $Th1$  und  $Th2$  (Threshold) verglichen.

12

Unterschreitet die Übertragungsqualität einen ersten Schwellwertes Th1, so wird der Compressed Mode zumindest für Übertragung in Abwärtsrichtung aktiviert und zu der Teilnehmerstation signalisiert. Anders als nach dem bekannten Verfahren der FIG 2 wird in dem Qualitätsintervall zwischen dem ersten Th1 und dem zweiten Schwellwert Th2 nur eine Ermittlung der RSSI der umliegenden Basisstationen, beispielsweise entsprechend einer signalisierten Nachbarzelliste, seitens der Teilnehmerstation UE durchgeführt.

10

Durch die Tatsache, daß innerhalb einer Übertragungslücke mehrere Nachbarzellen beobachtet werden können, kann der Zeitraum zwischen zwei sukzessiven Übertragungslücken bis zu einer oberen Grenze erhöht werden, die noch eine ausreichende Verlässlichkeit der Bewertung und Reihenfolge der beobachteten Nachbarzellen zuläßt. Das Intervall PL (Performance loss) zwischen den beiden Schwellwerten Th1 und Th2 dient demnach einer Ermittlung einer Liste mit einer beispielsweise entsprechend der jeweiligen Übertragungsqualität ermittelten und gegebenenfalls bewerteten Reihenfolge der für eine Verbindungsweitschaltung in Betracht kommenden Nachbarfunkzellen bzw. Basisstationen. Hierbei erstellt die Teilnehmerstation UE beispielsweise eine Liste mit den am besten geeigneten sechs Basisstationen.

25

Wenn die Übertragungsqualität nachfolgend unterhalb des zweiten Schwellwertes Th2 sinkt, so führt die Teilnehmerstation UE eine Dekodierung von Informationssequenzen durch, die von den Basisstationen der ausgewählten benachbarten Funkzellen in einem jeweiligen Organisationskanal gesendet werden. Eine RSSI-Ermittlung wird in diesem Fall nicht mehr durchgeführt, wodurch vorteilhaft keine Erhöhung der Periodizität zur Generierung der Übertragungslücken erforderlich wird. Die bereits für die RSSI-Ermittlung gewählte Periodizität kann auch für

30

die Dekodierung weiterverwendet werden, so daß keine weitere Degradierung der Übertragungsqualität auftritt.

Vorteilhaft wird durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht, daß kein Kompromiß zwischen RSSI-Messungen und Dekodierung von Informationssequenzen geschlossen werden muß. Das Konzept optimiert das Verfahren hinsichtlich einer möglichst kleinen Periodizität der Übertragungslücken bei einer gleichzeitig verlässlichen Ranglistenbildung der Nachbarzellkandidaten. Nur wenn die Übertragungsqualität unterhalb des zweiten Schwellwertes  $Th_2$  fällt, wird die weniger effiziente Dekodierungsprozedur aktiviert, die dann allerdings die Übertragungslücken ausschließlich nutzt. Durch die Tatsache, daß alle Aktionen zwischen dem ersten Schwellwert  $Th_1$  und zweiten Schwellwert  $Th_2$  der RSSI-Ermittlung dienen, steigt vorteilhaft die Verlässlichkeit der Dekodierung von relevanten Nachbarzellkandidaten.

In der FIG 3 ist das erfindungsgemäße Verfahren als ein zeitliches Ablaufdiagramm entsprechend vorangehender Beschreibung zu der FIG 2 dargestellt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung von einem ersten Funk-Kommunikationssystem (RS1) mit einem ersten Übertragungsverfahren (FDD) zu einem zweiten  
5 Funk-Kommunikationssystem (RS2) mit einem zweiten Übertragungsverfahren (TDD, GSM),  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine von einer Teilnehmerstation (UE) ermittelte Übertragungsqualität (Q) bezüglich von Übertragungseigenschaften zu  
10 einer versorgenden Basisstation (NB) des ersten Funk-Kommunikationssystems (RS1) mit einem ersten Schwellwert (Th1) verglichen wird,  
bei einem Unterschreiten des ersten Schwellwertes (Th1) ein Compressed Mode-Verfahren aktiviert wird, wobei die Teilnehmerstation (UE) innerhalb zumindest einer in einem Zeitrahmen  
15 des ersten Übertragungsverfahrens (FDD) generierten Übertragungslücke Übertragungseigenschaften von/zu zumindest einer Basisstation (BTS) des zweiten Funk-Kommunikationssystems (RS2) ermittelt,  
20 bei einem Unterschreiten eines zweiten Schwellwertes (Th2) die Teilnehmerstation (UE) von der Basisstation (BTS) des zweiten Funk-Kommunikationssystems (RS2) in einem Organisationskanal (BCCH) gesendete Informationssequenzen detektiert,  
und  
25 die Teilnehmerstation (UE) anhand der Ermittlungen zumindest eine für die Verbindungsweitschaltung geeignete Basisstation (BTS, NB) auswählt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
30 von der Teilnehmerstation (UE) als Übertragungsqualität (Q) ein jeweiliger Empfangspegel (RSSI) ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,



15

dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Periodizität für die Generierung der Übertragungslücken  
abhängig von einer aktuellen Übertragungsqualität (Q) von/zu  
der versorgenden Basisstation (NB) des ersten Funk-Kommunika-  
5 tionssystems (RS1) gewählt wird.

4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Beginn und/oder die Periodizität für die Generierung der  
Übertragungslücke von der Basisstation (NB) des ersten Funk-  
10 Kommunikationssystems (RS1) ermittelt und zu der Teilnehmer-  
station (UE) signalisiert wird.

5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Compressed Mode-Verfahren für eine Signalübertragung in  
15 Aufwärts- und/oder in Abwärtsrichtung aktiviert wird.

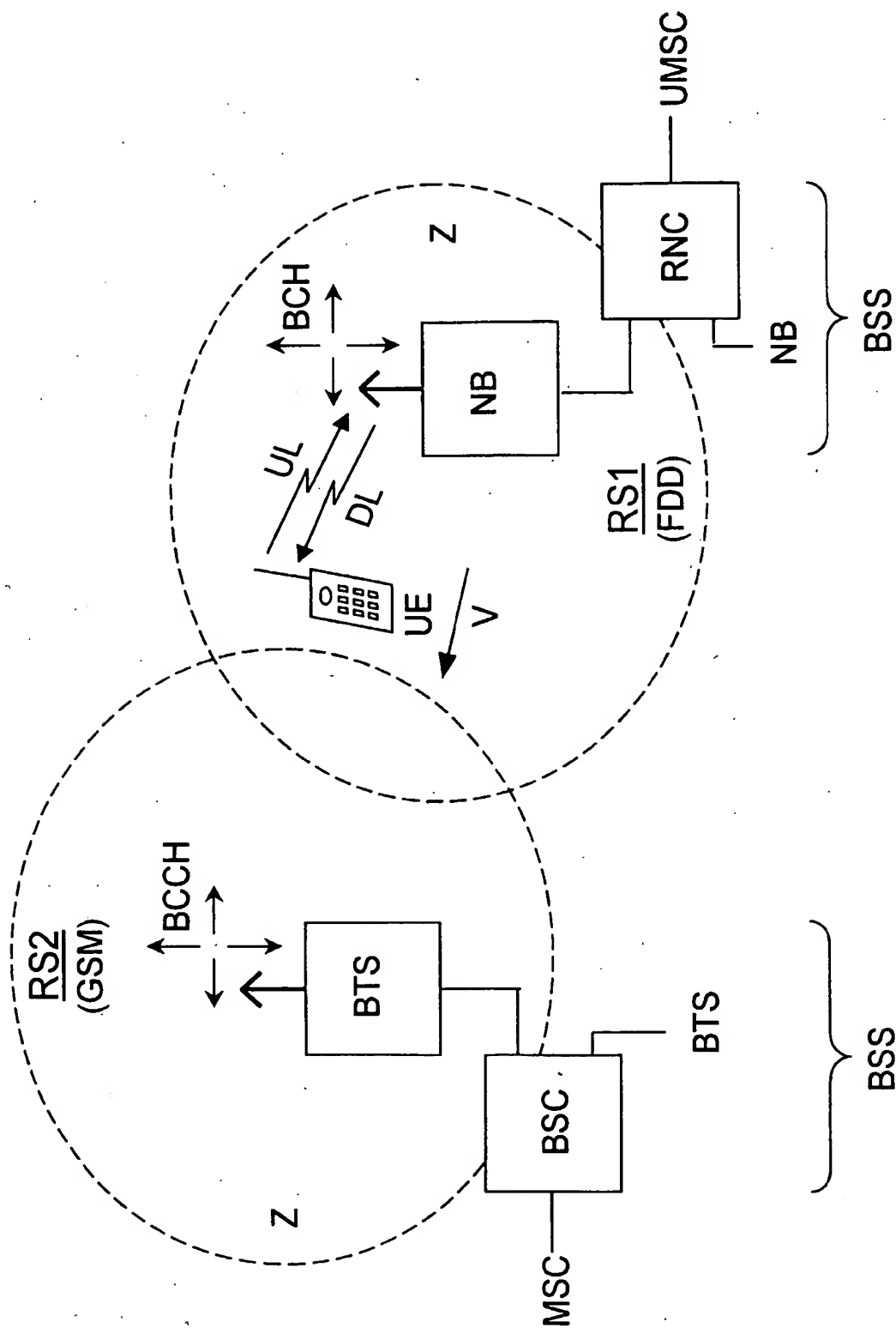
6. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Messungen der Teilnehmerstation (UE) gemeinsam mit weite-  
ren charakteristischen Werten über Übertragungseigenschaften  
20 der Funkschnittstelle zwischen der Basisstation (NB) des er-  
sten Funk-Kommunikationssystems (RS1) und der Teilnehmersta-  
tion (UE) und/oder zwischen einer Basisstation (BTS) des  
zweiten Funk-Kommunikationssystems (RS2) und der Teilnehmer-  
station (UE) ????? zu wem signalisiert ????? signalisiert  
25 werden.

7. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das erste Funk-Kommunikationssystem (RS1) ein FDD-Übertra-  
gungsverfahren (FDD) unterstützt, und das zweite Funk-Kommu-  
30 nikationssystem (RS2) ein TDD-Übertragungsverfahren (TDD)  
oder ein GSM-Übertragungsverfahren (GSM) unterstützt.

16

8. Basisstationssystem (BSS) eines Funk-Kommunikationssystems (RS1, RS2) zur Durchführung des Verfahrens nach einem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 das Funk-Kommunikationssystem (RS1, RS2) als ein Mobilfunksystem oder als ein drahtloses Teilnehmeranschlußsystem verwirklicht ist.

FIG 1 (Stand der Technik)



2/3

FIG 2  
(Stand der Technik)

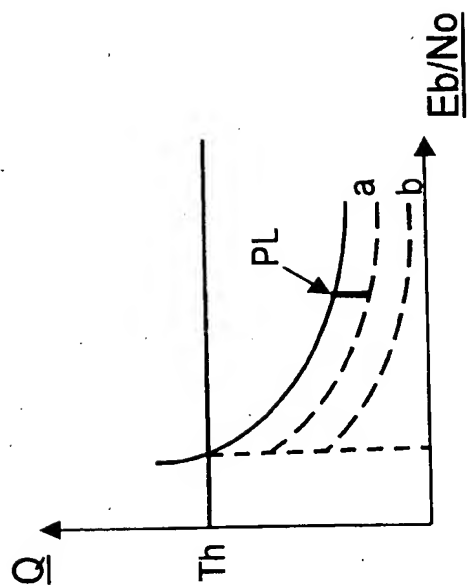
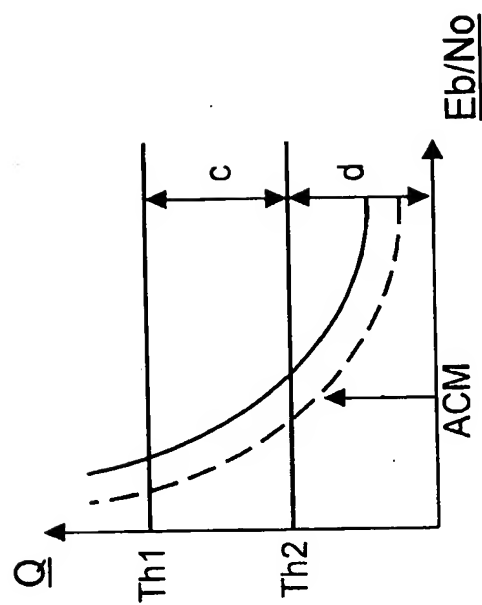


FIG 3



3/3

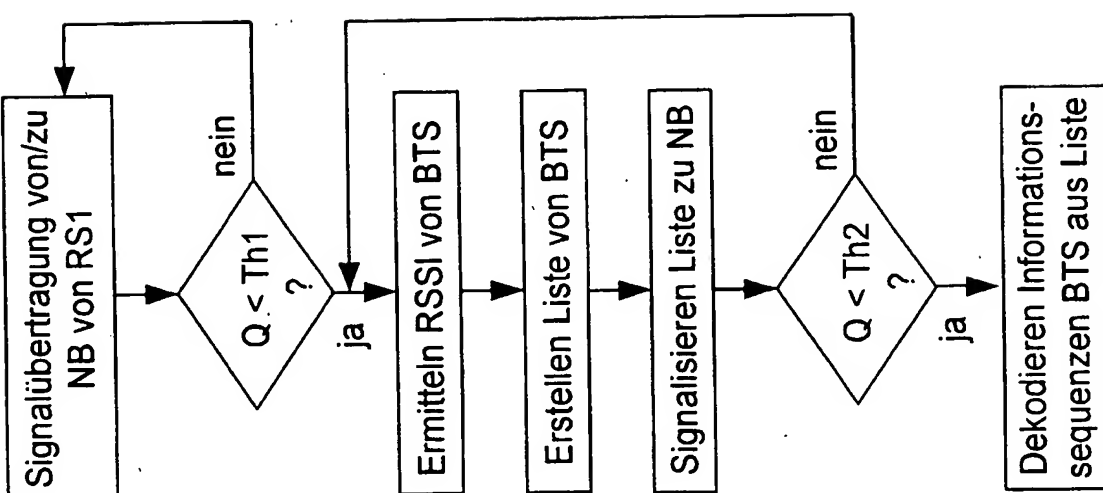


FIG 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/00343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA); Concept evaluation (UMTS 30.06 version 3.0.0)"<br>EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARD INSTITUTE (ETSI),<br>December 1997 (1997-12), XP002171845<br>page 48 -page 50<br>---  | 1-7                   |
| A          | "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Physical layer - Measurements (FDD) (3G TS 25.215 version 3.1.1 Release 1999)"<br>EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARD INSTITUTE (ETSI),<br>January 2000 (2000-01), XP002171846<br>cited in the application<br>page 16, line 1 -page 18, line 2<br>---<br>-/-- | 1-7                   |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2001

Date of mailing of the international search report

24/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roberti, V

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/00343

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | WO 96 23369 A (GIBBS JONATHAN ALASTAIR<br>;ROBINSON WILLIAM NEIL (GB); WHINNETT<br>NICH) 1 August 1996 (1996-08-01)<br>page 4, line 11 -page 7, line 4<br>----- | 1-7                   |
| A          | WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M)<br>22 December 1994 (1994-12-22)<br>the whole document<br>-----   | 1-7                   |
| A          | US 5 276 906 A (FELIX KENNETH A)<br>4 January 1994 (1994-01-04)<br>column 2, line 51.-column 3, line 41<br>-----  | 1-7                   |
| A          | EP 0 948 231 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC)<br>6 October 1999 (1999-10-06)<br>column 6, line 23 -column 12, line 2<br>-----  | 1-7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/00343

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---|---------------------|---|--|
| WO 9623369                                | A | 01-08-1996          | GB 2297460 A<br>AU 692055 B<br>AU 4664396 A<br>CN 1176717 A<br>DE 69602078 D<br>DE 69602078 T<br>EP 0806097 A<br>FI 973132 A<br>HK 1004848 A<br>JP 10512728 T<br>US 6122270 A | 31-07-1996<br>28-05-1998<br>14-08-1996<br>18-03-1998<br>20-05-1999<br>18-11-1999<br>12-11-1997<br>28-07-1997<br>19-05-2000<br>02-12-1998<br>19-09-2000 |
| WO 9429981                                | A | 22-12-1994          | AU 674241 B<br>AU 7013094 A<br>BR 9405405 A<br>CA 2141446 A<br>CN 1112384 A,B<br>EP 0647380 A<br>FI 950627 A<br>JP 8500475 T<br>NZ 267748 A<br>US 5533014 A                   | 12-12-1996<br>03-01-1995<br>08-09-1999<br>22-12-1994<br>22-11-1995<br>12-04-1995<br>13-02-1995<br>16-01-1996<br>26-11-1996<br>02-07-1996               |
| US 5276906                                | A | 04-01-1994          | CA 2089365 A,C<br>JP 2652465 B<br>JP 6505133 T<br>KR 138970 B<br>MX 173850 B<br>WO 9206543 A  | 28-03-1992<br>10-09-1997<br>09-06-1994<br>01-07-1998<br>06-04-1994<br>16-04-1992   |
| EP 0948231                                | A | 06-10-1999          | US 6181943 B<br>CN 1235502 A<br>JP 11331912 A<br>TW 421936 B  | 30-01-2001<br>17-11-1999<br>30-11-1999<br>11-02-2001   |



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/00343

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 H04Q7/38  |   |  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |   |  |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 H04Q   |   |  |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |   |  |
| Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data   |   |  |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>  |   |  |
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.   |
| A   | "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA); Concept evaluation (UMTS 30.06 version 3.0.0)"<br>EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARD INSTITUTE (ETSI),<br>Dezember 1997 (1997-12), XP002171845<br>Seite 48 -Seite 50  | 1-7  |
| A   | "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Physical layer - Measurements (FDD) (3G TS 25.215 version 3.1.1 Release 1999)"<br>EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARD INSTITUTE (ETSI),<br>Januar 2000 (2000-01), XP002171846<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Seite 16, Zeile 1 -Seite 18, Zeile 2<br>-/- | 1-7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie  |   |  |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |   |  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br>12. Juli 2001  |   | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts<br>24/07/2001 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Roberti, V                      |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/00343

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | WO 96 23369 A (GIBBS JONATHAN ALASTAIR<br>;ROBINSON WILLIAM NEIL (GB); WHINNETT<br>NICH) 1. August 1996 (1996-08-01)<br>Seite 4, Zeile 11 -Seite 7, Zeile 4<br>--- | 1-7                |
| A          | WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M)<br>22. Dezember 1994 (1994-12-22)<br>das ganze Dokument<br>---   | 1-7                |
| A          | US 5 276 906 A (FELIX KENNETH A)<br>4. Januar 1994 (1994-01-04)<br>Spalte 2, Zeile 51 -Spalte 3, Zeile 41<br>---   | 1-7                |
| A          | EP 0 948 231 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC)<br>6. Oktober 1999 (1999-10-06)<br>Spalte 6, Zeile 23 -Spalte 12, Zeile 2<br>-----  | 1-7                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00343

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9623369 A                                       | 01-08-1996                    | GB 2297460 A                      | 31-07-1996                    |
|  |                               | AU 692055 B                       | 28-05-1998                    |
|  |                               | AU 4664396 A                      | 14-08-1996                    |
|  |                               | CN 1176717 A                      | 18-03-1998                    |
|  |                               | DE 69602078 D                     | 20-05-1999                    |
|  |                               | DE 69602078 T                     | 18-11-1999                    |
|  |                               | EP 0806097 A                      | 12-11-1997                    |
|  |                               | FI 973132 A                       | 28-07-1997                    |
|  |                               | HK 1004848 A                      | 19-05-2000                    |
|  |                               | JP 10512728 T                     | 02-12-1998                    |
|  |                               | US 6122270 A                      | 19-09-2000                    |
| WO 9429981 A                                       | 22-12-1994                    | AU 674241 B                       | 12-12-1996                    |
|  |                               | AU 7013094 A                      | 03-01-1995                    |
|  |                               | BR 9405405 A                      | 08-09-1999                    |
|  |                               | CA 2141446 A                      | 22-12-1994                    |
|  |                               | CN 1112384 A, B                   | 22-11-1995                    |
|  |                               | EP 0647380 A                      | 12-04-1995                    |
|  |                               | FI 950627 A                       | 13-02-1995                    |
|  |                               | JP 8500475 T                      | 16-01-1996                    |
|  |                               | NZ 267748 A                       | 26-11-1996                    |
|  |                               | US 5533014 A                      | 02-07-1996                    |
| US 5276906 A                                       | 04-01-1994                    | CA 2089365 A, C                   | 28-03-1992                    |
|  |                               | JP 2652465 B                      | 10-09-1997                    |
|  |                               | JP 6505133 T                      | 09-06-1994                    |
|  |                               | KR 138970 B                       | 01-07-1998                    |
|  |                               | MX 173850 B                       | 06-04-1994                    |
|  |                               | WO 9206543 A                      | 16-04-1992                    |
| EP 0948231 A                                       | 06-10-1999                    | US 6181943 B                      | 30-01-2001                    |
|  |                               | CN 1235502 A                      | 17-11-1999                    |
|  |                               | JP 11331912 A                     | 30-11-1999                    |
|  |                               | TW 421936 B                       | 11-02-2001                    |